



## **GRAU EN ÒPTICA I OPTOMETRIA**

### **TREBALL FINAL DE GRAU**

---

# **ESTUDI DE LES HABILITATS VISUALS DELS JUGADORS DE VOLEIBOL**

**ANNA SANTASUSANA BERCH**

DIRECTOR/A: LLUÏSA QUEVEDO JUNYENT

DEPARTAMENT: ÒPTICA I OPTOMETRIA



DATA DE LECTURA



## GRAU EN ÒPTICA I OPTOMETRIA

La Sra. Lluïsa Quevedo i Junyent, com a tutora del treball

### CERTIFICA

Que la Sra. Anna Santasusana i Berch ha realitzat sota la seva supervisió el treball "Estudi de les habilitats visuals dels jugadors de voleibol" que es recull en aquesta memòria per optar al títol de grau en Òptica i Optometria.

I per a què consti, signo aquest certificat.

Sr/Sra Lluïsa Quevedo Junyent  
Tutor/a del treball

Terrassa, .....de .....de 2016

## INDEX

1. Resum	5
1.1. Resum 200 paraules en català	5
1.2. Resum 200 paraules en castellà	6
1.3. Resum 200 paraules en anglès	7
1.4. Resum 1.500-3.00 paraules en anglès	8
2. Introducció	11
3. Objectiu del treball	11
4. El voleibol	12
4.1. Definició i objectiu	12
4.2. Característiques del joc	12
4.3. El camp de joc	12
4.4. Situacions de joc	13
4.5. Composició de l'equip i funcions dels jugadors	14
5. La visió	15
5.1. Refracció	15
5.2. Protecció ocular	18
6. Habilitats visuals generals en el voleibol	19
6.1. Agudesia visual	19
6.2. Funció de la sensibilitat al contrast	20
6.3. Motilitat ocular	20
6.4. Acomodació	22
6.5. Fusió	22
6.6. Visió perifèrica	23
6.7. Temps de reacció	23
6.8. Coordinació ull-mà	23



7. Entrenament de les habilitats visuals en el voleibol	25
7.1. Entrenament visual general	25
7.1.1. Exercici proposat	25
7.2. Entrenament visual específic	26
7.2.1. Exercici proposat	26
7.3. Entrenament visual integrat	27
7.3.1. Exercici proposat	27
8. Conclusions	29
9. Referències bibliogràfiques	30

## 1. RESUM



### GRAU EN OPTICA I OPTOMETRIA

## ESTUDI DE LES HABILITATS VISUALS DELS JUGADORS DE VOLEIBOL

### 1.1. RESUM 200 PARAULES EN CATALÀ

Aquest estudi s'ha realitzat per conèixer quines són les habilitats visuals que més intervenen en el voleibol. Gràcies a aquesta recerca bibliogràfica, s'ha pogut comprovar que l'esport està molt lligat a la visió. Per una banda, quan es practica esport es rep molta informació visual que posteriorment es convertirà en experiències, i per tant, es produirà un desenvolupament cognitiu. I per l'altre, millorant el rendiment dels òrgans de la visió, es produeix una optimització de les habilitats visuals, i consegüentment, es millora el rendiment esportiu.

En concret, les habilitats visuals que es consideren més rellevants a les exigències del voleibol són les següents: Agudesa visual, funció de la sensibilitat al contrast, motilitat ocular, acomodació, fusió, visió perifèrica, temps de reacció i coordinació ull-mà. El treball d'aquestes habilitat es dur a terme en tres fases d'entrenament: Entrenament visual general, específic i integrat. Primerament es treballen les habilitats globals que participen en el voleibol i després aquelles més concretes segons la necessitat de cada jugador, ja que depenent de quina sigui la seva funció dins l'equip, ha de potenciar més unes habilitats que altres. El que es vol aconseguir es que els jugadors arribin a integrar aquestes habilitats visuals amb les capacitats psicològiques, físiques i tècnico-tàctiques que intervenen en qualsevol jugada.



## GRAU EN ÒPTICA I OPTOMETRIA

# ESTUDI DE LES HABILITATS VISUALS DELS JUGADORS DE VOLEIBOL

### 1.2. RESUM 200 PARAULES EN CASTELLÀ

Este estudio se ha realizado para conocer cuáles son las habilidades visuales que más intervienen en el voleibol. Gracias a esta investigación bibliográfica, se ha podido comprobar que el deporte está muy ligado a la visión. Por un lado, cuando se practica deporte se recibe mucha información visual que posteriormente se convertirá en experiencias, y por tanto, se producirá un desarrollo cognitivo. Y por el otro, mejorando el rendimiento de los órganos de la visión, se produce una optimización de las habilidades visuales y consecuentemente se mejora el rendimiento deportivo.

En concreto, las habilidades visuales que se consideran más relevantes a las exigencias del voleibol son las siguientes: Agudeza visual, función de la sensibilidad al contraste, motilidad ocular, acomodación, fusión, visión periférica, tiempo de reacción y coordinación ojo-mano. El trabajo de estas habilidades se lleva a cabo en tres fases de entrenamiento: Entrenamiento visual general, específico y integrado. Primeramente se trabajan las habilidades globales que participan en el voleibol y luego aquellas más concretas según la necesidad de cada jugador, ya que dependiendo de cuál sea su función dentro del equipo, debe potenciar unas habilidades más que las otras. Lo que se quiere conseguir es que los jugadores lleguen a integrar estas habilidades visuales con las capacidades psicológicas, físicas y técnico-tácticas que intervienen en cualquier jugada.



## GRAU EN OPTICA I OPTOMETRIA

# ESTUDI DE LES HABILITATS VISUALS DELS JUGADORS DE VOLEIBOL

### 1.3. RESUM 200 PARAULES EN ANGLÈS

This paper seeks to discover which visual skills intervene in a greater scale in the volleyball sport. With this literature review, it has been proved that sport is closely linked to vision. On one hand, when sport is being practiced, a huge amount of information is received, this later is transformed into experiences and, therefore, a cognitive development is produced. On the other hand, improving the performance of the visual organs produces an optimization of the visual skills and, consequently, improves the athletic performance.

In particular, the visual skills which are considered most relevant to the demands of volleyball are the following ones: visual acuity, contrast sensitivity function, ocular motility, accommodation, binocular fusion, peripheral vision, reaction time and hand-eye coordination. The work of these skills is carried out in three phases of training: General, specific and integrated visual training. Firstly, it is worked the global skills which are involved in volleyball, and then, those more specific according to the needs of each player, because depending on what their function within the team is, he must promote more skills than others. What is want to be achieved is that players get to integrate these visual skills with psychological, physical and technical-tactical skills which are involved in any play.





## GRAU EN OPTICA I OPTOMETRIA

# ESTUDI DE LES HABILITATS VISUALS DELS JUGADORS DE VOLEIBOL

### 1.4. RESUM 1.500-3.000 PARAULES EN ANGLÈS

The main objective of this study has consisted of determining which visual skills intervene in a higher degree in volleyball and, thus, which are the ones that need to be improved by those players who practice this sport in order to increase their sport level. But before mentioning these abilities, is essential to focus the topic explaining the objective and the rules of volleyball as well as the importance of the vision; in which the refraction and eye protection are two important points.

Volleyball is a team sport in which two teams of six players compete in a field separated by a central network. The goal of the game is to send the ball over the net to the opposite field land. The first team that reaches 25 points (with a difference of 2) wins the game. This sport is mainly based on two techniques: Attack (hit or feint) and defence (receiving or blocking) because when a team attacks the other defences, and vice versa. Depending on which of these techniques is being performed or according to what the role of each player in the field is (setter, libero, middle blocker, outside hitter or opposite hitter), you need to enhance one visual skills more than another, although the general abilities are the same for all volleyball players.

Vision is directly involved in the sport. This link is not only because through visual information, experiences are created and this facilitates the recognition of situations and shortens the response behaviour, but also because by improving visual performance, you can get much better athletic performance. There have always been many people who have practiced sport; nowadays, the number of people who practice volleyball is very high and is still increasing. Having a refractive error (myopia, hypermetropia or astigmatism) is not a problem, as there are several correction methods that allow the practice of this or any other sport. Among them, two of these methods require the use of correction during the sport practice; which are wearing sports glasses or contact lenses. The other methods which do not need it during the sport practice are the orthokeratology and refractive operations.

The design of sports glasses has improved a lot over the years. Nowadays, sport glasses are more impact resistant, they have a ventilation system to prevent fogging and refresh the eyes and the shape of the lens completely surrounds the contour of the eye. Despite of all these former mentioned improvement, they still present several disadvantages. For example, the frame does not allow seeing the total visual field or people with anisometropia cannot merge the image you see. Because of that, most players prefer contact lenses rather than sport glasses. However, despite the fact that lenses are a very good option for correction they are not recommended for people with dry eyes, people suffering from inflammation of the eyelids, for those who are susceptible to an allergic reaction, etc.



On the other hand, the other group are orthokeratology and refractive operations. The Ortho-K is a very good solution because it provides absolute freedom to practice any sport. This technique is performed with special lenses that are used while sleeping and allow a clear vision throughout the day, thanks to modifying the cornea in order to reduce or correct myopia. And finally, as a last alternative, there are the refractive operations, that unlike the Ortho-K, is not a reversible method. There are several refractive surgical techniques: Radial keratotomy, photorefractive keratectomy (PRK), LASIK, corneal transplantation and intraocular lens implantation. All these techniques can lead to post-surgical complications that generally decline over time and they may be present in a greater or less extent depending on the operation technique used and the success of the intervention.

Respect eye protection, volleyball, in general, is not a sport that poses any risk for the visual system because the ball is big and there is no contact with opponents. Those who need to be protected are the beach volleyball players as they are exposed to ultraviolet radiation from the sun for a long period of time.

As I mentioned before, this study was conducted to find out which visual skills intervene in a higher degree in volleyball. These are:

- **VISUAL ACUITY (VA)**

Visual system's ability to perceive, identify or distinguish details of an object at a certain distance. We consider two types of VA, statics and dynamics. This latter is much more important because volleyball is a sport in which occur constantly displacements and fast plays.

- **CONTRAST SENSITIVITY FUNCTION**

Ability of the visual system to distinguish an object from the bottom in which is situated. In ball sports is very useful because it allows us to differentiate the size of objects and helps us to calculate distances (Stereoptical Co., 1996).

- **OCULAR MOTILITY**

Skill that allows the spontaneous and coordinated movement of the eyes in all directions of the visual space. In volleyball is very important to coordinate these eye movements because it is a sport that combines different positions of view, especially those found in supraversion. In addition, saccadic movements present in the playing where the ball gets a lot of speed, and tracking movements important in placements, are essential in this sport

- **ACCOMMODATION**

Ability to focus and see clearly at different distances. For volleyball players is important to have a great flexibility of adaptation since the ball constantly moves from one field to another, and if we cannot see it clear, we may fail for acting rashly or moving with delay.

- **FUSION**

Process in which they combine, synthesize and integrate in a single perception the stimuli viewed separately by the two eyes (Alvarez & Tàpias). This visual ability allows perception of depth almost the entire visual space giving wealth in the game, and also helps in calculating distances providing accurate in the passings.

- **PERIPHERAL VISION**

Ability to perceive stimuli that occur in the different areas of the visual field around the object in which we fix the attention (Loran & MacEwen, 1995). In volleyball you need to have good peripheral vision not only because the players need to know the position of the ball at all times, but also because they have to control the position of team mates in order not to lose the reference and the position of the opposing team, to be able to attack in areas they do not cover.

### • REACTION TIME (RT)

Time between stimulation of a sensory organ and the beginning of an answer (Bernia, 1981). The RT is one of the most important skills required in volleyball due to the fact that is involved in all actions. This ability allows being more competitive in the game and anticipate them quickly and efficiently in the plays.

### • EYE-HAND COORDINATION

Joint and ordered work of the motor activity of the hand and visual activity, so that it orients a continuous feedback directs the appropriate motor response (Soler Curriu, 2014). This visual ability is completely implicit on the demands of volleyball. It takes part in placements movements, sacks, hits attack and receptions and allows the athlete performing effective and accurate movements.

All of these visual skills have to be trained in order to increase the volleyball player's sport level. The work of these skills is carried out in three phases of training:

#### - GENERAL VISUAL TRAINING

This is the first stage of training. It carries out a standard program of the global visual skills involved in sport following different exercises and consequently improving the quality of the visual system.

#### - SPECIFIC VISUAL TRAINING

We work on visual skills involved in the sportive modality in a concrete way. Therefore, depending on the function of each player, they will work the abilities that are develop in their position in order to increase their athletic performance. The objective of this phase is based on the automatization of these visual skills involved directly with volleyball. At this stage many electronic applications and accessories are used, that's why this phase is trained in the optometric consultation.

#### - INTEGRATED VISUAL TRAINING

It is the last phase of training that is worked. In this stage visual skills are trained with psychological, physical and technical-tactical skills. Generally this phase of the training is done in the field, where sport situations are practiced using the necessary materials (in the case of volleyball, a net and a ball) with the aim of achieve improved visual performance which will have a real transference with athletic performance.

To conclude, and as we can see, it is very interesting that visual training could be integrated into the training's plan of all athletes, as this set of exercises favors the performance of the vision's organs, and therefore optimize visual skills. This sequence of events produces a motor performance improvement. The specific visual skills that should be trained, will come assigned depending on the sport that is practiced. But what is experimental proved, by Kluka et al., 1996 and Worrel at the same year, is that in all sports if you train the visual skills, you can significantly improve your athletic performance.

## 2. INTRODUCCIÓ

He triat com a tema d'aquesta recerca l'estudi de les habilitats visuals que més es treballen en el voleibol. Vaig fer aquesta elecció perquè des de fa 6 anys jugo a voleibol, 4 dels quals en un equip femení federat, i em va semblar molt interessant poder realitzar un treball que relacionés dues de les àrees que més m'agraden: la optometria i l'esport. Tal com es pot veure llegint aquest treball, la visió es troba implicada en la majoria d'esports. Qualsevol esportista necessita millorar les seves habilitats visuals segons l'esport que realitza, és a dir, les seves habilitats específiques, si vol arribar al seu nivell màxim de rendiment esportiu. És cert que no en tots els esports es pot aconseguir la mateixa millora en els resultats, ja que n'hi ha que no depenen tant d'aquestes habilitats, però tot i així, fins i tot en aquests, els canvis són significatius.

En el nostre cas, el voleibol és un esport en el que millorant el rendiment visual, es pot arribar a millorar molt el rendiment esportiu, ja que en ell intervenen moltes habilitats visuals (agudes visual, motilitat ocular, visió perifèrica, coordinació ull-mà, etc.). Tot i que jo no puc quantificar la millora que es pot arribar a aconseguir entrenant aquestes habilitats específiques, ja que no he realitzat una part pràctica d'aquest estudi, especialistes en la matèria com Kluka et al., 1996 i Worrel al mateix any, van demostrar experimentalment amb varis estudis que l'entrenament visual pot millorar el rendiment esportiu. Posteriorment altres autors han mantingut que això és cert, i avui en dia, els jugadors d'elit integren en el seu pla d'entrenament, exercicis d'entrenament visual.

## 3. OBJECTIU DEL TREBALL

L'objectiu principal d'aquest treball consisteix en valorar quines són les habilitats visuals més importants pels jugadors de voleibol i en proposar un exercici per poder realitzar en cada una de les tres fases de l'entrenament visual (la general, la específica i la integrada), per tal de millorar l'eficàcia del sistema visual i així, incrementar el nivell del rendiment esportiu. A més, com a introducció, s'inclou una part on es parla del voleibol com a tal i de la importància de la visió, on es toquen aspectes com són la protecció ocular i la refracció. En ella es mostren varies opcions de correcció d'ametropia que faciliten la pràctica d'un esport sigui quin sigui el l'error refractiu que es tingui: miopia, hipermetropia o astigmatisme.

## 4. EL VOLEIBOL

### 4.1. Definició i objectiu

És un esport en el que dos equips s'enfronten en un camp de joc dividit per una xarxa central. L'objectiu del joc és enviar la pilota per sobre de la xarxa cap al terra del camp contrari, i evitar que l'adversari faci el mateix en el propi camp. Una característica d'aquest esport es que cada equip té dret a un màxim de tres tocs (a més del bloqueig) per tornar la pilota, i cap jugador pot colpejar la pilota dos cops de forma consecutiva. La pilota pot ser tocada per qualsevol part del cos.



Imatge 1. En aquesta imatge, separats per la xarxa central, podem veure dos equips que es troben en mig d'una jugada competint per la pilota: Els que van amb la samarreta blanca i els que la porten groga, amb el seu lliure corresponent. El lliure vesteix una samarreta d'un color diferent.

### 4.2. Característiques del joc

En el voleibol, una jugada va des del moment en que el sacador realitza el servei fins que la pilota queda fora de joc, que pot ser per varis motius: perquè s'ha enviat exitosament la pilota al terra del camp contrari, o bé perquè ha anat fora del camp; també pot ser perquè algun jugador ha comès una falta. I en cada situació d'aquestes un equip anota un punt. S'ha d'aconseguir sumar 25 punts en cada set (exceptuant el cinquè), abans que l'equip adversari, amb un avantatge mínima de 2 punts. El partit el guanya l'equip que venç el rival en tres sets. En el cas d'empat 2-2, el decisiu cinquè set es juga a 15 punts amb una diferència mínima de 2 punts.

### 4.3. El camp de joc

El camp de voleibol és un rectangle de 18 metres de llarg per 9 metres d'ampla, dividit en la seva línia central per una xarxa que separa els dos equips. Cada part del camp està bàsicament dividida en dues zones: la davantera (que és la més propera a la xarxa) i la defensiva (que és la més llunyana a la xarxa). Cada una d'aquestes zones es divideix imaginàriament en tres mes, ja que es considera que el camp de voleibol està dividit per reglament en 6 zones.

Aquesta partició ens serveix de gran utilitat a l'hora d'indicar les posicions inicials i finals en defensa, entre altres utilitats. A més, cada jugador parteix d'una d'aquestes posicions i cada vegada que es recupera el sac, es va rotant de posició en direcció les agulles del rellotge.

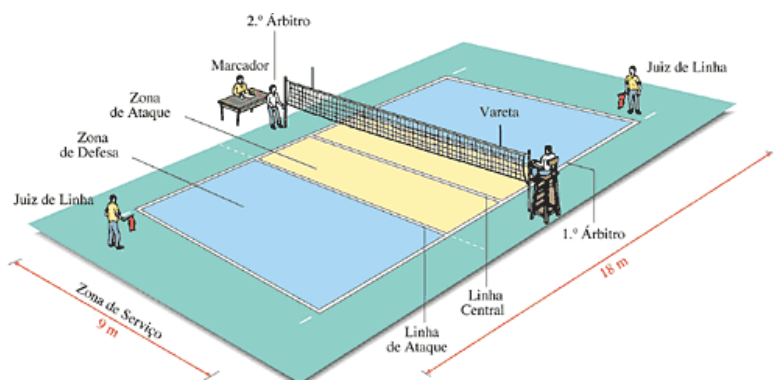


Figura 1. Camp de voleibol.

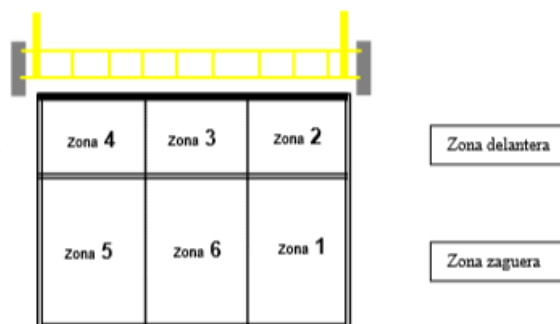


Figura 2. Separació en zones del camp.

#### 4.4. Situacions de joc

En el desenvolupament del joc es donen dues situacions contràries constantment: l'atac i la defensa. Quan un equip ataca l'altre defensa i viceversa.

##### a) Atac



És el moment més important de les jugades de voleibol. Tota l'estructura defensiva dels equips es construeix per poder facilitar la feina al col·locador, per tal que pugui fer una bona passada a l'atacant i aquest últim fer una rematada letal que acabi amb punt. Tot i que generalment en el voleibol la tècnica de d'atac que es realitza és el remat, la finta també és una bona opció per fer punt.

Imatge 2. Jugadora a punt de rematar la pilota que li acaba de col·locar la seva companya d'equip.

El sac, tot i que no es considera un cop d'atac, a més de ser la tècnica que ens permet començar a jugar, és la primera oportunitat en cada jugada de fer punt al contrari.

##### b) Defensa

Implica evitar que la pilota toqui el terra defensor immediatament després de l'atac de l'equip contrari. El bloqueig i la recepció són dues tècniques de defensa. En la primera, els jugadors situats a la zona davantera del camp salten a prop de la xarxa per interceptar la pilota que ve del camp contrari i evitar que passi al propi camp. En canvi, en la recepció, els jugadors



especialitzats en la defensa, estan repartits estratègicament pel camp per tal d'aixecar la pilota després d'un atac o sac i així començar a construir una jugada.



Imatge 3. Jugadors realitzant un bloqueig.



Imatge 4. Jugadores rebent una pilota.

#### 4.5. Composició de l'equip i funcions dels jugadors

Segons el sistema oficial que s'utilitza per jugar a voleibol, cada jugador té una funció que complir en el camp.

- **Col·locador:** És l'encarregat de tocar sempre el segon cop de pilota per tal de fer-la arribar a l'atacant còmoda i tàcticament en una posició d'avantatge sobre el bloc rival.
- **Lliure:** És un jugador defensiu que pot entrar i sortir del camp contínuament per substituir qualsevol dels altres jugadors quan per rotació es troben en posició de defensa. És per excel·lència el jugador més bo en defensa i recepció dels sacs.
- **Oposat:** És l'integrant de l'equip que te la funció d'atacar per la dreta de la xarxa tant de primera com de segona línia.
- **Atacant central:** És l'especialista en els atacs de primer temps i en el bloqueig.
- **Atacant de posició 4 i receptor:** A la pista sempre hi ha dos 4 simultàniament. Un es troba en la posició davantera del camp que és el jugador que ataca per l'esquerre de la xarxa, i l'altre, situat a la segona línia del camp, és a dir, a la zona més llunya de la xarxa, s'encarrega de defensar juntament amb el lliure. A més, habitualment remata des de la posició del mig de darrera (zona 6).

## 5. LA VISIÓ

Segons un estudi realitzat a l'Institut Max Planck de Psicolingüística, la vista és el sentit més important que tenim. En primer lloc, casi el 50% del cervell es dedica al processament visual. Per altra banda, veiem constantment durant el dia, ja que fins i tot al parpellejar, la nostra ment omple el forat de manera que experimentem una imatge constant. I per últim, com a explicació més social, és que coordinem el conjunt d'experiències a través de la vista. Però el que realment és important es poder comprendre tot allò que veiem, i això es molt més que arribar a la unitat en un test d'agudesa visual. Això ho entenem amb el terme "visió". La visió ens permet donar significat al que veiem ja que fa que el nostre cervell i els nostres ulls estiguin interrelacionats (Pilar Vergara, 2013).

Tenir una bona visió és crucial per al desenvolupament general de la vida d'una persona, i és l'eina més important per a que un nen tingui èxit en l'escola o en qualsevol de les altres activitats visuals que faci (García Hernández, 2008). Per exemple, l'esport és una d'aquestes activitats en que contínuament es rep informació visual i a partir d'ella, es creen experiències que ens serviran per incrementar el rendiment visual de l'esportista i en general, el rendiment esportiu.

### 5.1. Refracció

A hores d'ara, els defectes refractius (miopia, hipermetropia o astigmatisme) no són un impediment per a realitzar qualsevol mena d'esport, ja que hi ha ulleres esportives graduades o bé lents de contacte, a banda d'altres opcions com són l'Orto-K o les operacions refractives.

Fa uns anys tothom que volia practicar un esport, en aquest cas parlarem del voleibol, i tenia algun tipus de defecte refractiu, havia de recórrer a les ulleres per poder-lo practicar amb la màxima visió possible. Tot i que amb el temps el disseny de les ulleres esportives ha millorat considerablement; són més resistents als impactes, tenen un sistema de ventilació per evitar l'entelament i refrescar els ulls i la forma de les lents envolta completament el contorn de l'ull, aquestes tenen varis inconvenients respecte les lents de contacte (LC d'ara en endavant). Aquest fet ha provocat que la majoria de jugadors de voleibol prefereixin les LC abans que les ulleres esportives.



Imatge 5. Ullera esportiva.



Imatge 6. Lents de contacte.



Aquests en són els principals motius:

a) El voleibol és un esport que requereix d'una visió perifèrica excel·lent, tal com veurem en la part d'habilitats visuals. Les ulleres dificulten el joc, ja que no ens permeten veure el camp visual total degut a que la muntura ens interfereix en la visió. Les lents de contacte, en canvi, ofereixen un camp de visió màxim i a més, proporcionen una visió òptima en el camp de joc i la capacitat de reaccionar a les situacions més ràpidament.

b) Les persones amb anisometropia, és a dir, que tenen força diferència de graduació entre un ull i l'altre, amb les ulleres la imatge que se'ls hi forma en cada ull és de diferent mida i el cervell no pot ajuntar-les en una sola imatge. Això fa que no puguin fusionar bé i per tant no tinguin una bona visió binocular que comportarà una pobre percepció de la profunditat i problemes en el càlcul de les distàncies. La percepció de la profunditat dona realitat al joc (Rodríguez, Gallego & Zarco, 2010), per això és important no perdre-la. Com a conseqüència, l'ús de les lents de contacte es vital pels jugadors anisomètrics ja que evita que es produeixin problemes binoculars.

c) En el voleibol també és molt important tenir controlats els jugadors adversaris, la seva posició i moviments, alhora de ser conscient en tot moment del recorregut de la pilota. En jugadors que tenen una graduació alta, al dirigir la vista cap al costat o si les ulleres no estan ben ajustades, els objectes poden aparèixer distorsionats o borrosos i això pot suposar perdre el control del joc. Amb les lents de contacte això no passa ja que aquestes es desplacen junt amb l'ull i per tant la persona sempre està mirant per el centre de la lent.

d) Un altre problema que poden tenir els jugadors, és que si no porten unes ulleres esportives d'alta gamma, se'ls hi entelin els vidres o constantment estiguin bruts per la suor. Aquests inconvenients es poden relativitzar amb l'ús de lents de contacte ja que no s'entelen amb els canvis de temperatura i tampoc s'embruten amb tanta facilitat.

Tot i que després d'aquestes comparacions sembla justificat que en l'esport s'utilitzi més LC que ulleres, hi ha persones que presenten una sèrie de riscos que fa que se'ls hi desaconselli l'ús d'elles. Entre d'altres, no es recomana a les persones que tenen sequedat en els ulls, que pateixen inflamació de les parpelles, o que són susceptibles a patir una reacció al·lèrgica, etc. Per totes aquestes persones i totes aquelles que no es sàpiguin ficar les "lentilles", ja sigui perquè són nens petits o tenen alguna discapacitat, o simplement perquè són persones amb poca habilitat, les ulleres esportives són la millor opció.

L'única opció, però, que hi ha per practicar esport sense tenir que estar preocupats o pendents de les ulleres o les LC, és l'ortoqueratologia o les operacions refractives.

Tant pels esportistes joves com per tots aquells que són reticents a les intervencions quirúrgiques, l'orto-K és una molt bona solució ja que proporciona llibertat absoluta per practicar qualsevol esport. Aquest mètode de correcció, segur i reversible, modifica la còrnia amb l'objectiu de reduir o corregir la miopia. Es realitza amb lentilles especials que s'utilitzen mentre es dorm i permeten una visió nítida durant tot el dia. Aquestes lentilles tenen un disseny de geometria inversa, és a dir, el radi de la zona central és més pla que el de la perifèria.

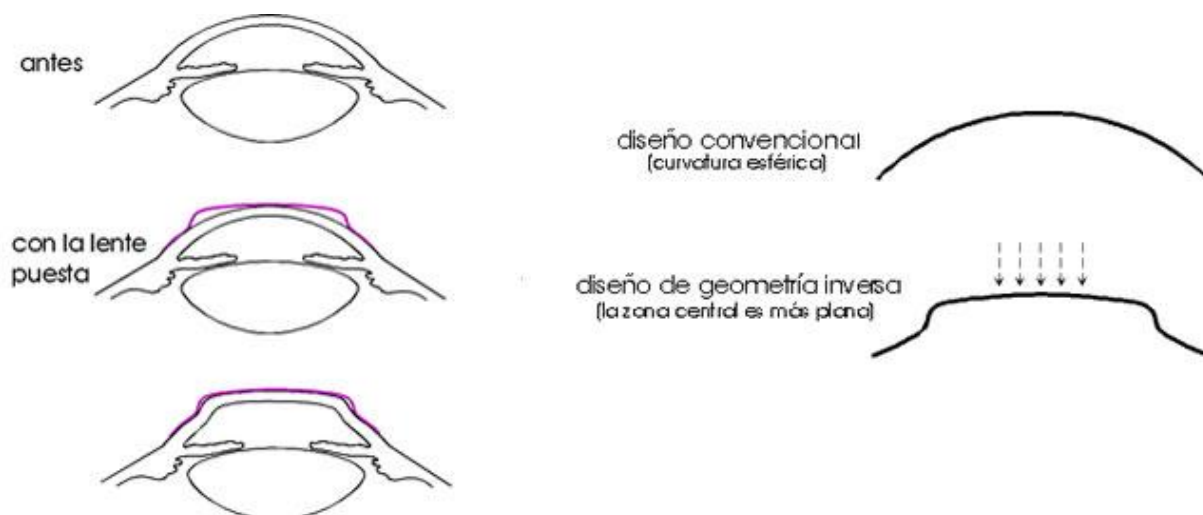


Figura 3. Aquesta figura ens representa visualment el canvi que es produeix a la còrnia amb una lent d'orto-K posada, i ens compara el disseny d'aquesta lent amb la d'una lent convencional.

Igual que les altres opcions de correcció, l'orto-K també té els seus inconvenients i es que generalment no es recomana per individus amb prescripcions superiors a 4,50 diòptries de miopia i a 1,50 diòptries d'astigmatisme. Tampoc s'aconsella a persones amb pupiles més grans del normal, que presentin un astigmatisme irregular o que pateixin qualsevol afectació de la còrnia com per exemple un queratocono.

Com hem comentat, dins d'aquest bloc en el que es prioritza no haver d'utilitzar o disminuir la dependència a les ulleres o lents de contacte, també hi ha les operacions refractives. De tècniques quirúrgiques refractives n'hi ha varies:

a) **Queratotomia radial:** Consisteix en un aplanament de la còrnia mitjançant unes incisions radials en la zona mitja-perifèrica corneal. Aquests talls produeixen una disminució de la rigidesa de la còrnia i conseqüentment la pressió intraocular induïx un aplanament de tota la superfície corneal.

b) **Queratectomia fotorefractiva (PRK):** Es dur a terme un aplanament de la zona òptica central mitjançant una ablació corneal amb làser. Es sostreu el teixit central de còrnia, segons el grau d'ametropia.

c) **LASIK:** Amb un microqueratom (instrument quirúrgic oftalmològic que serveix per fer diminutes incisions a la còrnia), s'extreu una part del teixit corneal en forma de lentícula plana, i seguidament s'aplanar la zona central de la còrnia amb l'aplicació del làser Excimer. Finalment es torna a col·locar la lentícula sobre de la part aplanada de la còrnia.

d) **Queratoplastia corneal:** Aquesta tècnica consisteix en canviar part de la còrnia o tota ella per la d'un donant.

e) **Implantació de lents intraoculars refractives:** En funció de l'error refractiu que tingui (miopia, hipermetropia o astigmatisme) i el número de diòptries a corregir, es considera quina lent és la millor per implantar.

Totes aquestes tècniques poden comportar unes complicacions post-quirúrgiques que normalment aniran disminuint amb el temps. Per exemple, augmenta la sensibilitat a l'enlluernament, poden presentar-se abrasions corneals, es produeixen irregularitats a la superfície corneal anterior, poden aparèixer astigmatismes irregulars i diplopia monocular, hi ha inestabilitat de la llàgrima, etc. Totes aquestes complicacions i poden ser en més o menys mesura segons la tècnica en que t'operin i l'èxit de la intervenció.

Igual que hi ha gent que no és apta per l'ús de lents de contacte, n'hi ha que no ho és per operar-se, ja sigui perquè les seves característiques de la còrnia no ho permeten com perquè encara no tenen la graduació estable o pateixen alguna malaltia que contraindiqui la intervenció.

Però tal com podem veure, no fer esport com a conseqüència d'un defecte refractiu (miopia, hipermetropia o astigmatisme) és una excusa, ja que tenim diferents opcions (ulleres esportives, lents de contacte, orto-K o cirurgia refractiva) que ens permeten solucionar el problema.

## 5.2. Protecció ocular

El voleibol, en general, no és un esport que plantegi cap risc pel sistema visual per varis motius. En primer lloc la pilota és gran i per tant el vorell orbital impedeix que la pilota contacti amb l'ull. Per altra banda, no hi ha contacte amb els adversaris, per consegüent, els cops de colze o cops fortuïts no es produeixen habitualment, a no ser que es xoqui amb algun company d'equip. I a més, els jugadors de voleibol pista practiquen aquest esport en pavellons coberts i gràcies a això no s'han de protegir de les radiacions solars. Els que sí que ho han de fer són els jugadors de voleibol platja ja que estan exposats a les radiacions ultraviolades del sol durant hores.

Tot i que com veiem aquest no és un esport en que la protecció ocular sigui indispensable, el desenvolupament del joc implica jugades ràpides en les que el contacte físic entre jugadors d'un mateix equip podria provocar algun cop no desitjat. És per això que els jugadors han de tenir present que existeixen ulleres de protecció també per aquests esports en els que no es tant freqüent utilitzar-les.

## 6. HABILITATS VISUALS GENERALS EN EL VOLEIBOL

Les habilitats visuals es defineixen com les capacitats o atributs visuals que estan implicats en la pràctica eficaç d'un esport i la seva pèrdua o deteriorament influirà negativament en el rendiment esportiu (Plou, 2007).

La rellevància d'una habilitat o una altra depèn dels requeriments i particularitats de cada modalitat, tot i que elles interactuïn formant un conjunt inseparable en el sistema visual, sent la coordinació entre elles la base d'una bona transferència entre el rendiment visual i l'esportiu. (Reina, 2004).

Per a la pràctica esportiva del voleibol hi ha vuit habilitats visuals que considerem rellevants: La agudesa visual, la funció de la sensibilitat al contrast, la motilitat ocular, l'acomodació, la fusió, la visió perifèrica, el temps de reacció i la coordinació ull-mà.

### 6.1. Agudesa visual (AV)

L'agudesa visual és la capacitat del sistema visual per percebre, detectar o discriminar els detalls d'un objecte a una distància determinada. La AV normal o estàndard es considera la unitat (Helmholtz 1850, citat per Le Grand 1991), el que significa que el mínim detall del test subtendeix un angle de 1'.

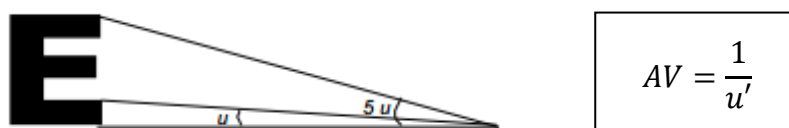


Figura 4. Esquema interpretatiu del càlcul de la agudesa visual.

Podem distingir entre:

- **Agudesa visual estàtica (AVE):** Quan l'observador i l'objecte es troben en repòs. Depèn fonamentalment del poder de resolució de l'ull (Guirao, 2004).

L'AVE augmenta quan hi ha una il·luminació alta i quan el contrast s'aproxima a la unitat. Chevaleraud, l'any 1986 va citar que si el contrast entre la figura i el fons és baix, l'objecte ha de ser major per poder ser discriminat.

- **Agudesa visual dinàmica (AVD):** En condicions de moviment relatiu entre l'observador i l'objecte. A diferència de l'AVE, no només depèn del poder de resolució de l'ull, sinó també del sistema oculomotor que manté l'objecte focalitzat en l'àrea foveal (Ludvigh y Mille, 1949).

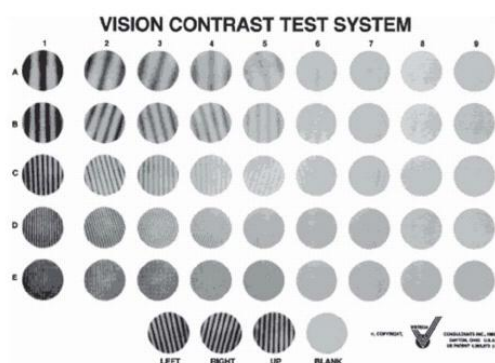
L'AVD augmenta a mesura que creix el contrast però disminueix quan s'incrementa la velocitat de desplaçament (Miller, 1958; Miller y Ludvigh, 1963; Morrison, 1980; Prestrude, 1987). A més, amb l'experiència i l'entrenament s'aconsegueix millor AVD i, en canvi, amb el cansament, aquesta habilitat visual disminueix (García Anton i altres, 1994).

En el voleibol l'AV dinàmica té molta més importància que la AV estàtica ja que és un esport en el que es produeixen constantment desplaçaments i jugades ràpides.

Però una bona visió no és només tenir el 100% d'agudesa visual, ja que hi poden haver problemes per enfocar o que els dos ulls no treballin de forma coordinada, entre d'altres. Això ens pot portar a un baix rendiment tant en l'esport com en altres situacions de la vida quotidiana (mala comprensió en la lectura, ràpida fatiga dels ulls en tasques de visió propera, etc.). És per això que hi ha moltes altres habilitats visuals indispensables per obtenir un bon nivell en el voleibol.

## 6.2. Funció de la sensibilitat al contrast (FSC)

Entenem la sensibilitat al contrast com la capacitat que té el sistema visual per discriminar un objecte respecte el fons en que es troba situat. És de gran utilitat ja que ens permet diferenciar la mida dels objectes i ens ajuda en el càlcul de les distàncies (Stereoptical Co, 1996).



**Imatge 7. Mètode de la sensibilitat al contrast de VISTECH.**

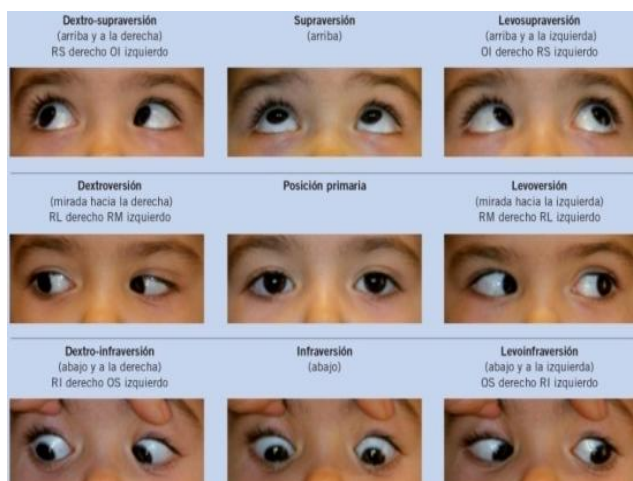
L'any 2006 Darlene A. Kluka i Phyllis A. Love van publicar un estudi a la revista "International Journal of Volleyball Research", on demostren, en un primer terme, que tots els jugadors de voleibol (sigui quin sigui el seu nivell de rendiment), tenen millor sensibilitat al contrast que la població sedentària. Però a més, d'entre tots els jugadors de voleibol que van participar en la investigació, els atletes d'elit obtenen millor puntuació en la prova de la funció de la sensibilitat al contrast que els jugadors de nivell recreatiu. Els resultats tant de les dones com dels homes Olímpics van ser semblants (atletes Olímpics dels Estats Units, 2006).

Per últim, segons aquest mateix estudi, en les freqüències espacials baixes (1.5, 3.0), la puntuació de tots els jugadors que van participar és relativament similar. En canvi, en les freqüències espacials altes (12.00, 18.00), hi ha molta més diferència en la puntuació dels diferents grups segons el nivell d'habilitat, sent molt més alta quan millor és el rendiment en el voleibol, sobretot en les dones.

## 6.3. Motilitat ocular

Habilitat que permet el moviment espontani i coordinat dels ulls en totes les direccions de l'espai visual.

En el voleibol és molt important coordinar aquests moviments dels ulls ja que és un esport en el que es combinen diferents posicions de mirada, exceptuant la infraversió (versió en la qual els eixos dels ulls es desplacen cap avall), ja que l'objectiu és que la pilota passi d'un camp a un altre, per sobre la xarxa, sense que caigui. El més freqüent és que la mirada es trobi en supraversió (versió en la qual els eixos dels ulls es desplacen cap amunt). I depenent des d'on vingui la pilota es fan dextro-supraversions (ulls cap amunt i cap a la dreta) o levo-supraversions (ulls amunt i cap a l'esquerra).



Imatge 8. Diferents posicions de mirada.

Podem diferenciar tres tipus:

- **Fixació:** Capacitat del pacient per mantenir els ulls quiets sobre un estímul. Per exemple, en el voleibol, quan un jugador de l'altre equip va a "sacar", fixem la mirada sobre ell per saber des de quina posició del camp sortirà la pilota (si més a prop de la dreta, del mig o de l'esquerra). Aquest tipus de moviment ocular, però, no és tant important com els dos següents ja que el voleibol és un esport dinàmic en el qual hi ha constant moviment de la pilota d'un camp a l'altre.
- **Sacàdics:** Són desplaçaments curts i ràpids dels ulls entre dos punts de fixació. Aquests moviments voluntaris són importants en el voleibol ja que ens permeten ser conscients en tot moment d'on es troben els nostres adversaris o la pilota respecte del camp. Els sacàdics també són presents en les jugades en les que la pilota aconsegueix molta velocitat, per exemple, en la defensa d'un remat.
- **Seguiments:** Capacitat de mantenir la fixació sobre un estímul que es desplaça lentament en l'espai. Són molt importants en els esports de pilota ja que constantment s'ha de seguir amb la mirada un objecte en moviment (pilota, disc). En el voleibol fem aquest tipus de moviment en les col·locacions, ja que visualment observem la pilota des que surt de les mans del col·locador fins que arriba a l'atacant per poder-la rematar. Tanmateix en la recepció d'un sac fem un seguiment de la pilota des que surt de les mans del jugador fins que arriba al propi camp.

En general s'ha arribat a la conclusió que els esportistes més hàbils acostumen a tenir moviments oculars més eficaços (Kluka, 1990).



## 6.4. Acomodació

Capacitat d'enfocar i veure-hi nítidament a diferents distàncies. En els esports de pilota o en tots aquells en els que s'han d'observar objectes que s'allunyen i s'apropen ens interessa tenir una bona flexibilitat d'acomodació per tal de poder canviar d'una distància a una altra de manera precisa i ràpida ("La visió en joc" de l'Institut de Microcirurgia Ocular).

Pels jugadors de voleibol és important tenir una bona flexibilitat d'acomodació ja que la pilota va d'un camp a l'altre constantment i si no aconseguim veure-la nítida, podem fallar en qualsevol jugada per actuar precipitadament o amb retard. També necessitem acomodar quan volem veure el marcador o les indicacions que ens dona l'entrenador a la seva pissarra.



Imatge 9. Indicacions de l'entrenador a les seves jugadores en un temps mort.

## 6.5. Fusió

La fusió sensorial és el procés en el que es combinen, sintetitzen o integren en una percepció única els estímuls vistos separatament pels dos ulls (Álvarez & Tàpias). La fusió és un dels fenòmens que permet que hi hagi visió binocular i gràcies a ella podem tenir percepció de la profunditat de quasi la totalitat de l'espai visual, cosa que afavoreix el joc donant-li més realitat (Rodríguez, Gallego & Zarco, 2010).

A banda de la riquesa que dóna en el joc, la fusió també ens ajuda en el càlcul de les distàncies. Aquest és un aspecte molt important pels jugadors de voleibol que sempre han d'intentar controlar la pilota dirigint-la cap a un company en bones condicions, aconseguint així, que no s'hagi de moure massa el destinatari de la pilota (ja sigui el col·locador o el rematador). Aconseguir precisió en la passada, és a dir, que no es quedi curta ni que vagi molt forta, és essencial per poder construir una bona jugada.



Imatge 10. Passada endavant del col·locador a l'atacant.



Imatge 11. Col·locació enrere.



## 6.6. Visió perifèrica

És la capacitat de percebre els estímuls que es produeixen en les diferents àrees del camp visual al voltant de l'objecte sobre el qual fixem l'atenció (Loran & MacEwen, 1995). A més, la visió perifèrica proporciona la informació referent al cos i a l'orientació espacial (Granda y cols, 2004).

En concret, en el voleibol hi ha moltes jugades en les que es fa servir la visió perifèrica. Una d'elles és quan es va a rematar, ja que mentre el jugador fixa l'atenció en el recorregut que fa la pilota des de que surt de les mans del col·locador fins que l'hi arriba a la seva posició, ha de ser conscient on estan situats els adversaris per tal de poder colpejar la pilota en els espais que ells no cobreixen.

## 6.7. Temps de reacció (TR)

És el temps que hi ha entre l'estimulació d'un òrgan sensorial i l'inici d'una resposta (Bernia, 1981). Com menys temps es necessiti des que es percep l'estímul fins a l'emissió de la resposta, més ràpid reacciona el jugador i, per tant, major és l'avantatge enfront dels seus adversaris (Rodríguez, Gallego & Zarco, 2010).

El TR és una de les habilitats més importants que requereix el voleibol ja que intervé en totes les accions. Aquesta habilitat permet ser més competitiu en el joc i anticipar-se a les jugades amb rapidesa i eficàcia. Així, el receptor pot moure's més ràpid per fer una bona defensa, el col·locador arribar abans a la posició de la pilota i fer una passada precisa, i el rematador reaccionar ràpid per treure partit a la col·locació del seu company i fer un bon atac.

## 6.8. Coordinació ull-mà

Treball conjunt i ordenat de l'activitat motora de la mà i l'activitat visual, de manera que aquesta orienta en un continu feedback la resposta motora adequada (Soler Curriu, 2014). És una habilitat complexa ja que els estímuls visuals guien els moviments de la nostra mà.

L'eficàcia d'aquesta habilitat dependrà de la dominància de l'ull i la mà. En general, les persones que tenen dominància homolateral tenen millor coordinació que les persones que tenen dominància creuada (Gómez Guardado, 2013). I es que està demostrat que en determinades modalitats, els esportistes amb una lateralitat dominant específica tenen avantatge contra els seus competidors (Grouios, 2004).

Aquesta habilitat visual està totalment implícita a les exigències del voleibol. Intervé en les col·locacions, sacs, remats o recepcions i permet a l'esportista realitzar moviments ordenats i precisos. Si aconseguim tenir una millor coordinació, aconseguirem augmentar el rendiment físic reduint el consum energètic (Güntther, 2013).



**Imatge 12.** En els sacs es necessita una bona coordinació ull-mà, per tal de colpejar la pilota en el moment òptim, ni quan es troba massa amunt ni quan està baixa, ja que un mal cop podria suposar un error en el sac i un punt directe per l'equip contrari.

## 7. ENTRENAMENT DE LES HABILITATS VISUALS EN EL VOLEIBOL

L'entrenament visual (EV) és un conjunt de tècniques que ajuden a aconseguir una millor qualitat de visió i permeten optimitzar el funcionament del sistema visual en diferents situacions. Per exemple, per millorar endarreriments escolars en l'aprenentatge o per prevenir la miopia i el cansament visual. També ajuda a solucionar problemes del sistema visual com són els estrabismes, l'ambliopia, etc. Però en aquest cas nosaltres parlarem d'entrenament visual pels esportistes, en que l'objectiu és obtenir les màximes habilitats visuals possibles per tal de maximitzar el rendiment durant el joc.

L'entrenament de les habilitats visuals requereix d'unes fases prèvies a realitzar, proposades per Quevedo i Solé (1997), que són:

- Una fase d'avaluació de les diferents habilitats visuals de l'esportista, tenint en compte les característiques de l'esport que practica.
- Anàlisi dels resultats obtinguts i la seva relació amb l'esport.

Segons Quevedo i Solé (2010), un cop ja hem portat a terme aquests passos previs, les fases d'entrenament són les següents: EV general, EV específic i EV integrat.

### 7.1. Entrenament visual general

És la primera etapa d'entrenament. En ella es dur a terme un programa estàndard de les habilitats visuals per tal d'estimular les àrees entrenables seguint diferents exercicis i consegüentment millorar la qualitat del sistema visual. Els objectius d'aquest entrenament són els de reduir les deficiències i disminuir el cansament del sistema visual.

#### 7.1.1. Exercici proposat

"Caminar sobre un banc d'uns 3 o 4 metres amb una amplada d'uns 20 cm mentre es manté la mirada contínuament fixa en un pòster amb lletres."

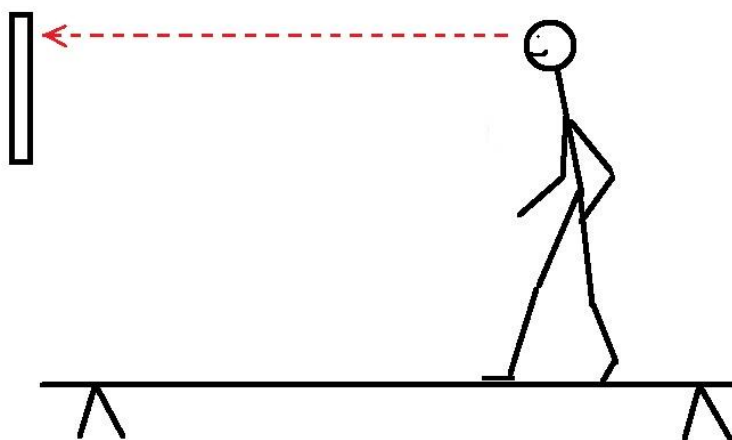


Figura 5. Jugador caminant pel banc mentre observa l'estímul visual que té al davant.

D'aquesta manera s'aprèn a controlar més la capacitat visual atenent a diferents elements. En aquest cas, el jugador, no només ha d'estar atenent a l'estímul visual que té al davant (les lletres del pòster) sinó que a més ha de evitar caure del banc. En aquest exercici es treballen diferents habilitats:

- **Agudesa visual dinàmica:** Tot i que el jugador no es desplaça massa ràpid ja que ha de controlar mantenir l'equilibri sobre el banc, es produeix un moviment relatiu entre l'observador i l'objecte.
- **Acomodació:** El jugador ha d'enfocar per poder mirar les lletres que hi ha en el pòster. A mesura que avança i per tant, s'apropa més a l'estímul, aquesta habilitat és més necessària.
- **Motilitat ocular:** En aquest exercici es fa un moviment de fixació, ja que mentre el jugador avança sobre el banc es necessari que els seus ulls tinguin la capacitat de mantenir-se quiets sobre les lletres.

## 7.2. Entrenament visual específic

Es treballen les habilitats visuals que intervenen en la modalitat esportiva de forma concreta. Per tant, en el nostre cas, es treballen les habilitats visuals implicades en el voleibol, amb la finalitat d'incrementar el rendiment esportiu. En aquest entrenament l'objectiu es basa en que l'esportista automatitzi aquestes habilitats que intervenen directament en el voleibol.

En aquesta etapa es fan servir nombrosos aparells electrònics i accessoris en funció de l'edat de l'esportista, la seva motivació personal, el nivell de rendiment i sobretot de l'esport que realitza, i és per això que aquesta fase acostuma a desenvolupar-se a la consulta.

### 7.2.1. Exercici proposat

"Amb una pantalla tàctil en la que contínuament apareixen punts (vermells), el jugador ha de reaccionar el més ràpid possible que pugui per apagar-los".

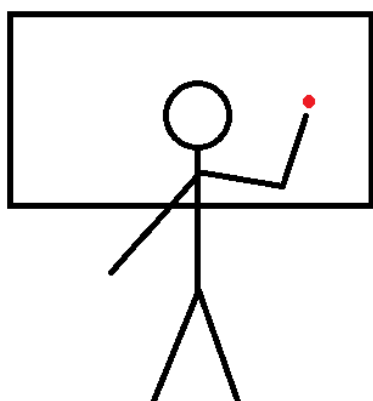


Figura 6. Jugador apagant els llums vermells que s'encenen contínuament a la pantalla.

Realitzant aquest exercici es treballa una de les habilitats més rellevants en el voleibol:

- **Coordinació ull-mà:** Tal com hem vist en l'apartat de les habilitats visuals, és el treball conjunt i ordenat de l'activitat motora de la mà i l'activitat visual (Soler Curriu, 2014), és a dir, és el nivell de sensibilitat amb el que es sincronitzen la mà i l'ull. Considerem que aquesta habilitat és imprescindible en el voleibol perquè en cada jugada es produeix la incògnita de saber des d'on vindrà la pilota i en quina direcció anirà, per això és important tenir la capacitat de reaccionar molt ràpid davant d'un estímul visual. Ser capaç de coordinar les mans o els braços per poder aturar la pilota i intentar fer una bona defensa, és el primer pas per poder aconseguir sumar un punt.

### 7.3. Entrenament visual integrat

És l'última fase d'entrenament visual que es treballa. Aquí s'entrenen les habilitats visuals juntament amb les capacitats psicològiques, les físiques i les tècnico-tàctiques. Generalment aquesta fase de l'entrenament es realitza en el camp de joc, provocant situacions específiques de l'esport que es practica i utilitzant el material necessari (en el cas del voleibol, una xarxa i una pilota), amb l'objectiu d'aconseguir que la millora en el rendiment visual tingui transferència real en el rendiment esportiu.

#### 7.3.1. Exercici proposat

"Ronda de remats per zona 4. El jugador que realitza l'exercici (samarreta blava) l'hi passa la pilota al col·locador (samarreta verda). Quan el col·locador just toca la pilota per enviar-la a posició 4, un company d'equip (samarreta vermella), des de l'altre part del camp, assenyalava un número amb els dits (1,2,3). Cada número representa una jugada. 1 (remat recte), 2 (remat diagonal) i 3 (finta al mig del camp). El jugador atacant (samarreta blava) no només haurà d'estar pendent de la pilota que li passa el col·locador, sinó que s'haurà de fixar amb el seu company d'equip per saber quina jugada d'atac ha de realitzar. A més, aquest últim, un cop hagi assenyalat el número amb els dits, anirà a la xarxa per bloquejar."

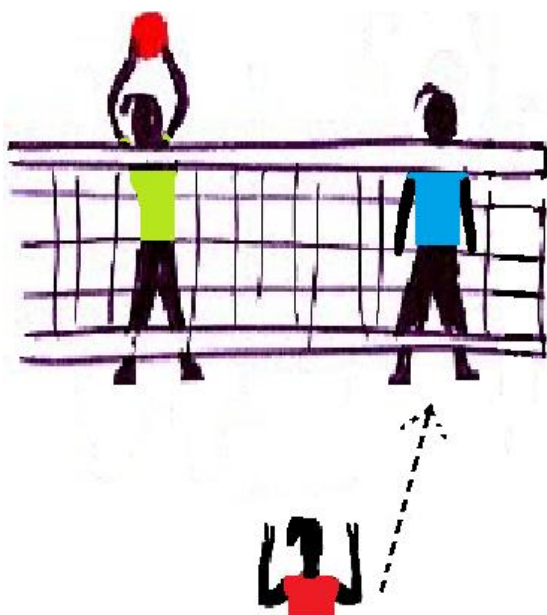


Figura 7. Descripció gràfica de l'exercici proposat en l'entrenament visual integrat. En aquest cas el jugador de la samarreta vermella assenyalava amb els dits el número 2, per tant l'atacant (jugador samarreta blava) haurà de fer un remat diagonal.

En aquest exercici es treballa la integració de les habilitats visuals i les diferents capacitats nombrades anteriorment (les psicològiques, les físiques i les tècnico-tàctiques).

#### *a) Habilitats visuals*

- **Motilitat ocular:** Es fan moviments de seguiment quan el jugador atacant passa la pilota al col·locador i segueix amb la mirada el seu recorregut, posteriorment fa un moviment sacàdic per veure els dits del company que es troba a l'altre banda del camp i fixa per veure quin número marca. Amb un moviment sacàdic torna observar la pilota i la segueix visualment fins que l'hi arriba al punt just per rematar-la.
- **Coordinació ull mà:** Aquesta habilitat permet al jugador colpejar en el moment just la pilota, sense anticipar-se o arribar en retard.
- **Visió perifèrica:** Es necessària per visualitzar la zona del camp on ha d'enviar la pilota mentre controla la pilota i el moviment del jugador bloquejador.

#### *b) Capacitats psicològiques*

En aquest exercici s'ha d'estar concentrat i atent per tal de no perdre de vista el recorregut de la pilota a l'hora que s'ha de fixar amb el número que ens marca el company, i processar la informació per tal d'atacar a la zona correcta del camp.

#### *c) Capacitats físiques*

És important per tal d'evitar el bloc del company fer una batuda (passes prèvies al remat) explosiva, aconseguint un salt molt alt i així superar les seves mans per poder passar la pilota a l'altre cap, sense que aquesta sigui bloquejada.

#### *d) Capacitats tècnico-tàctiques*

És essencial tenir una bona tècnica en el voleibol per poder fer una passada precisa al col·locador; així ell podrà col·locar en bones condicions i per tant serà més fàcil fer punt. També és important saber prendre decisions a l'hora de rematar, ja que segons la línia que tapa el bloquejador (bloc diagonal o bloc recte), tàcticament és més favorable atacar a una zona o altre del camp.

## 8. CONCLUSIONS

Gràcies a aquesta recerca bibliogràfica he pogut valorar l'estreta relació que hi ha entre la visió i l'esport, i es que com ens recorda Pilar Plou en el seu article "Bases fisiològiques de l'entrenament visual" publicat l'any 2007, "Si recordem que, de tota la informació que diàriament rebem, entre el 60 i el 80% està proporcionada pel nostre sistema visual, comprendrem la importància que pot tenir un sistema visual eficaç en l'aprenentatge, i en últim terme, en el comportament, en aquest cas, esportiu".

A més, gràcies aquest treball, es pot comprovar que no hi ha cap obstacle que ens impedeixi practicar esport, ja que tal com he comentat a la part de "Refracció", hi ha quatre opcions que ens permeten corregir l'error refractiu sense haver de renunciar a practicar-lo amb les condicions més òptimes possibles: Les ulleres de protecció, les lentes de contacte, l'orto-K o les operacions refractives.

Com hem vist, el meu estudi s'ha basat en primer lloc, en avaluar les habilitats visuals dels jugadors de voleibol, que són diferents a les necessitats visuals d'altres esportistes, i en segon lloc, en reconèixer les diferents fases d'entrenament d'aquestes habilitats (EV General, EV Específic i EV Integrat). D'aquests dos propòsits n'he tret les dues valoracions:

1) Entre totes els habilitats visuals que estan considerades com a tal, en aquest treball n'he seleccionat vuit com a imprescindibles pels jugadors de voleibol: La agudesia visual, la funció de la sensibilitat al contrast, la motilitat ocular, l'acomodació, la fusió, la visió perifèrica, el temps de reacció i la coordinació ull-mà. Totes i cada una d'elles són importants, per això és necessari entrenar-les des de la primera a la última, amb major o menor ímpetu, segons la posició i funció de cada jugador i el nivell d'habilitat de cada un.

2) És molt interessant que l'entrenament visual estigui integrat en la planificació d'entrenament de tots els esportistes, ja que aquest conjunt d'exercicis afavoreix el rendiment dels òrgans de la visió, i per tant, la optimització de les habilitats visuals. Aquesta successió de fets produeix una millora del rendiment perceptiu motor.



## 9. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

### A

Álvarez, J.L.; Tàpias, M. (2015) - Fusión. *Apuntes de l'assignatura de Òptica Visual*.

### B

Barroso, J.C. (2014) - ¿Sabías que se puede entrenar el tiempo de reacción visual de un tenista? *Gaceta Óptica nº 493*.

Bernia J. (1981) - Tiempo de reacción y procesos psicológicos. *Nau Llibres*.

### C

Chevaleraud, J. P. (1986) - Ojo y Deporte. *Libro de la editorial Masson SA*.

### F

Fernández, D. - Orto-K. *Pàgina web del Centre Mèdic Teknon*.

### G

García, C. - Tàctica del Voleibol. *Apuntes curso de entrenadores nivel básico*.

García, M<sup>a</sup>. T.; Martín, Y.; Nieto, A. (1994) - Visión deportiva. *Gaceta Óptica nº 273*.

García, R.M. (2008) - ¿Qué es la visión? Su importancia. *Blog: rosavision.blogspot.com.es*.

García, R.M. (2010) - Eficacia visual - Acomodación y flexibilidad acomodativa I. *Blog: rosavision.blogspot.com.es*.

Gómez, B. (2013) - Lateralidad cerebral y zurdería. *Libro de la editorial Palibrio LLC*.

Granada, J.; Mingotance, A.; Mohamed, N.; Reyes, M.T.; Barbero, J.C. i Hinojo, D. (2004) - Diferencias en el desempeño en pruebas de hardware visual en función del género. Un estudio con jugadores y jugadoras de baloncesto de 13 años. *Revista de Entrenamiento Deportivo. Tomo XVIII, 1:35-41*.

Grouios, G. (2004) - Motoric dominance and sporting excellence: Training versus heredity. *Perceptual and Motor Skills, 98 (1), 53-66*

Guirao, A. (2004). Óptica Visual. *Murcia: Diego Marín*

Günntther, R. (2013) - La coordinación factor fundamental en el deporte. *Información extraída de su blog: rubengunntther.wordpress.com*.

## K

Kluka, D. A.; Love, P. A. (2006) - Contrast Sensitivity Function Profiles of Volleyball Athletes by Ability Levels. *International Journal of Volleyball Research*, Volume 9, nº 1.

Kluka, D. A.; Love, P. A.; Hammack, G.; Wesson, M. D. (1996) - The effect of a visual skills training program on selected female intercollegiate volleyball athletes. *International Journal of Sports Vision*, v. 3, p. 22-25.

## L

Le Grand, Y. (1991) - Optica Fisiològica. *El Ojo como Instrumento Optico*. Tomo I.

Loran, D.; MacEwen, C. (1995) - Sports Vision. *Butterworth&Heinemann*.

Ludvig, E.; Miller, J.W. (1954) - An analysis of dynamic visual acuity in a population of 200 Naval Aviation Cadets. *NSAM-568*.

## M

Martínez de Quel, Ó. (2003) - El tiempo de reacción visual en el karate. *Tesis doctoral, UPM*.

Manzano, A.; García, J. (2009) - Influencia de la lateralidad dominante en la jugadora en puesto específico de base en el juego de ataque en Liga Femenina 2. *Revista de Ciencias del Deporte*, 5 (3), 115-122.

Moreno, F.J.; Ávila, F., Damas, J.S. (2001) - El papel de la motilidad ocular extrínseca en el deporte. *Aplicación en los deportes abiertos. Revista Motricidad* 7, 75-94).

Morrison, T.R. (1980) - A review of dynamic visual acuity. *NAMRL Monograph-28*.

## O

Orfila, M. (2015) - La visión es el sentido más importante. *Publicado en cromo.com.uy*.

## P

Plou, P. (2007) - Bases fisiològiques de l'entrenament visual. *Apunts Educació Física i Esports*, 2n trimestre, 62-74.

Prestrude, A.M. (1987) - Dynamic Visual acuity in the selection of the aviator. *Prodeedings of the Fourth International Symposium on Aviation*

## Q

Quevedo, L. (2007) - Evaluación de la Agudeza Visual Dinámica: Una aplicación al contexto deportivo. *Tesis doctoral, UPC*.

Quevedo, L.; Solé, J. (2007) - Visión periférica: propuesta de entrenamiento. *Apuntes Educación Física y Deportes, 2do trimestre, 75-80.*

## R

Reina, R. (2004) - Análisis del comportamiento visual y motor de reacción de jugadores de tenis y tenis en silla de ruedas en el resto al servicio. *Tesis doctoral, Universidad de Extremadura.*

Rodríguez, V.; Gallego, I.; Zarco, D. (2010) - Visión y deporte. *Libro de la editorial Glosa.*

## S

Saíenz de la Torre, N. (2003) - Algunas consideraciones sobre la visión periférica en los juegos deportivos. *Revista digital "efdeportes.com", año 9, nº 60.*

Sanfeliu, A.; Caufapé, X. (2007) - Oftalmologia per a nens i joves esportistes. *Apunts Educació Física i Esports, 2n trimestre, 31-34.*

Susín, R. (2007) - Cirugía Refractiva. *Información extraída de la página web de la Clínica Oftalmológica Dr. Susín.*

Serés, C. (2015) - Lentes de contacto post-cirugía. *Apuntes de Contactología Aplicada.*

Soler, M. (2014) - La importància d'una bona coordinació ull-mà. *Diari Regió 7.*

## V

Vergara, P. (2013) - ¿Qué diferencia hay entre vista y visión? *Columna de opinión de Pilar Vergara.*

## W

Worrell, B. E. (1996) - The impact of specialized sports vision testing and therapy on baseball batting averages. *International Journal of Sports Vision, v. 3, p. 61-64.*

## ALTRES

- Clínica oftalmológica Doctor Lens (especialistas en miopía) (2015) - Deporte y Orto-K
- Clínica oftalmológica Vista Láser (2015) - El sentido más importante es la vista
- Institut Max Planck de Psicolingüística (2015) - Ver es siempre lo más importante
- Institut de Microcirurgia Ocular - Salud ocular y rendimiento visual en el deporte. *La visión en juego.*
- Reglas oficiales del Voleibol 2013-2016 (Fédération Internationale de Volleyball).